

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

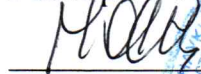
УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

от «26» декабря 2024 г.

(протокол № УС-11)

Ректор ГУАП



Ю.А. Антохина

« 27 »

12

2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Расширенная информатика»
наименование программы

Возраст обучающихся: 15-19 лет
Срок реализации: 4 месяца
Уровень сложности: продвинутый

Санкт-Петербург – 2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программу составил:

доцент, кандидат физ.-мат. наук
должность

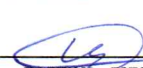

подпись, дата

Вешев Н.А.

инициалы, фамилия

Руководитель подразделения разработчика:

директор ЦОП
должность


подпись, дата

Малышев А.К.

инициалы, фамилия

Проректор по учебной деятельности:


подпись, дата

Матьяш В.А.

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Учебный план	5
3. Календарный учебный график.....	5
4. Рабочие программы предметов, курсов, дисциплин (модулей)	6
4.1. Рабочая программа модуля «Прикладная информатика».....	6
5. Формы аттестации и оценочные материалы	11
6. Методические материалы дополнительной образовательной программы.....	12
7. Список использованной литературы	13

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика вида деятельности.

Информатика — область науки, направленная на изучение процессов, методов поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способов осуществления таких процессов и методов.

1.2. Направленность (профиль) программы – естественнонаучная.

Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к инфокоммуникационному творчеству.

1.3. Уровень сложности образовательной программы – продвинутый.

1.4. Новизна программы: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

1.5. Актуальность программы заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию математической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность программы определяется определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей;

1.6. Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием инфокоммуникационных способностей обучающихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на решение задач по информатике служат для достижения этого.

1.7. Цель программы – формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

1.8. Задачи программы – сформировать грамотную в цифровых технологиях личность.

1.9. Отличительные особенности программы – нацеленность программы на поступление на программы высшего образования, реализуемые в ГУАП.

1.10. Категория обучающихся – учащиеся выпускных классов и выпускники общеобразовательных учреждений 15-19 лет.

1.11. Срок реализации программы – 4 месяца. Объем программы – 96 учебных

часа, запланированных на весь период обучения.

1.12. Формы организации образовательной деятельности: групповой формат в очно-заочной форме обучения с количеством обучающихся в группе до 25 человек.

1.13. Режим занятий – с 16 часов 00 минут до 20 часов 00 минут два раза в неделю.

1.14. Планируемые результаты – повышение инфокоммуникационной грамотности обучающихся.

1.15. Форма подведения итогов – тестирование и участие в олимпиадах по информатике, проводимых ГУАП.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Моделирование	12	4	8	опрос
2.	Базы данных	12	4	8	опрос
3.	Создание веб-сайтов	18	4	14	опрос
4.	Обработка изображений	12	4	8	опрос
5.	Трёхмерная графика	18	4	14	опрос
6.	Элементы теории алгоритмов	12	4	8	опрос
7.	Проектирование веб-сервисов	12	4	8	опрос
	ВСЕГО	96	28	68	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Место проведения	Форма аттестации
1.	февраль	21-22	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
2.	февраль	24-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
3.	февраль/ март	28-02	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
4.	март	03-06	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
5.	март	07-09	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
6.	март	10-13	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
7.	март	14-16	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
8.	март	17-20	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
9.	март	21-23	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
10.	март	24-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
11.	март	28-30	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
12.	март/ апрель	31-03	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
13.	апрель	04-06	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
14.	апрель	07-10	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма аттестации
15.	апрель	11-13	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
16.	апрель	14-17	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
17.	апрель	18-20	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
18.	апрель	21-24	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
19.	апрель	25-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
20.	апрель	28-30	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
21.	май	02-04	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
22.	май	05-08	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
23.	май	10-11	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
24.	май	12-15	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
25.	май	16-18	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
26.	май	19-22	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
27.	май	23-25	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
28.	май	26-29	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
29.	июнь	30-01	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
30.	июнь	02-05	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
31.	июнь	06-08	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
32.	июнь	09-13	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос

4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

4.1. Рабочая программа модуля «Прикладная информатика»

Аннотация

4.1.1. Модуль «Прикладная информатика» входит в образовательную программу «Расширенная информатика».

4.1.2. Направленность (профиль) модуля – естественнонаучная.

Модуль направлен на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к математическому творчеству.

4.1.3. Уровень сложности модуля – продвинутый.

4.1.4. Новизна модуля: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

4.1.5. Актуальность модуля заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию математической грамотности личности, приобщает детей к

творчеству. Актуальность модуля определяется определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

4.1.6. Педагогическая целесообразность модуля обусловлена развитием математических способностей обучающихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на решение математических задач служат для достижения этого.

4.1.7. Цель модуля – формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

4.1.8. Задачи модуля – сформировать цифровую грамотность личности.

4.1.9. Отличительные особенности модуля – нацеленность программы на поступление на программы высшего образования, реализуемые в ГУАП.

Распределение трудоемкости модуля по разделам и видам занятий

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Моделирование	12	4	8	опрос
2.	Базы данных	12	4	8	опрос
3.	Создание веб-сайтов	18	4	14	опрос
4.	Обработка изображений	12	4	8	опрос
5.	Трёхмерная графика	18	4	14	опрос
6.	Элементы теории алгоритмов	12	4	8	опрос
7.	Проектирование веб-сервисов	12	4	8	опрос
	ВСЕГО	96	28	68	

Разделы и темы модуля

Составление алгоритмов и их программная реализация (12 ч)

Этапы решения задач на компьютере.

Операторы языка программирования, основные конструкции языка программирования. Типы и структуры данных. Кодирование базовых алгоритмических конструкций на выбранном языке программирования.

Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды. Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приемы отладки программ. Проверка работоспособности программ с использованием трассировочных таблиц.

Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.

Алгоритмы редактирования текстов (замена символа/фрагмента, удаление и вставка символа/фрагмента, поиск вхождения заданного образца).

Постановка задачи сортировки.

Анализ алгоритмов (18 ч)

Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; зависимость вычислений от размера исходных данных.

Работа с аудиовизуальными данными (6 ч)

Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и т. д.). Обработка изображения и звука с использованием интернет- и мобильных приложений.

Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ. Работа в группе, технология публикации готового материала в сети.

Математические основы информатики (30 ч)

Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами). Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Бинарное дерево.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов экспериментов. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.

Подготовка текстов и демонстрационных материалов (12 ч)

Средства поиска и автозамены. История изменений. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Разработка структуры документа, создание гипертекстового документа. Стандарты библиографических описаний.

Деловая переписка, научная публикация. Реферат и аннотация. Оформление списка литературы.

Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Облачные сервисы.

Знакомство с компьютерной версткой текста. Технические средства ввода текста. Программы распознавания текста, введенного с использованием сканера, планшетного ПК или графического планшета. Программы синтеза и распознавания устной речи.

Примеры использования динамических (электронных) таблиц на практике (в том числе – в задачах математического моделирования).

Базы данных (18 ч)

Реляционные (табличные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключевые поля таблицы. Связи между таблицами. Схема данных. Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных.

Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и практических задач.

Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится в форме опроса. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

Оценочные материалы:

- алгоритмы нахождения наибольшего (или наименьшего) из двух, трех, четырех заданных чисел без использования массивов и циклов, а также сумм (или произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива);
- алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления;
- алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД данного натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.);
- алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка

элементов данного массива в обратном порядке, суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (или наименьшего) значения;

– алгоритмы редактирования текстов (замена символа/фрагмента, удаление и вставка символа/фрагмента, поиск вхождения заданного образца).

Методические материалы модуля

На компьютерах, которые расположены в кабинете информатики, должна быть установлена операционная система Windows или Linux, а также необходимое программное обеспечение:

- текстовый редактор (Блокнот или Gedit) и текстовый процессор (Word или OpenOffice Writer);
- табличный процессор (Excel или OpenOffice Calc);
- средства для работы с базами данных (Access или OpenOffice Base);
- графический редактор Gimp (<http://gimp.org>);
- редактор звуковой информации Audacity (<http://audacity.sourceforge.net>);
- программа для 3D-моделирования Blender (<https://www.blender.org/>);
- среда программирования Wing IDE 101 (<http://wingware.com/downloads/wingide-101>);
- и другие программные средства.

Перечень печатных и электронных учебных изданий

1. Антопольский, А.Б. Информационные ресурсы России: Научно-методическое пособие / А.Б. Антопольский. - М.: Либерия, 2014. - 424 с.
2. Антошин, М.К. Учимся рисовать на компьютере / М.К. Антошин. - М.: Айрис, 2016. - 160 с.
3. Божко, В.П. Информатика: данные, технология, маркетинг / В.П. Божко, В.В. Брага, Н.Г. Бубнова. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 224 с.
4. Гейн, А.Г. Основы информатики и вычислительной техники / А.Г. Гейн, В.Г. Житомирский, Е.В. Линецкий, и др.. - М.: Просвещение, 2013. - 254 с.
5. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. 2 класс. Учебник-тетрадь / А.В. Горячев, Т.О. Волкова, К.И. Горина, и др.. - М.: Баласс, 2015. - 128 с.
6. Горячев, А.В. Практикум по информационным технологиям / А.В. Горячев, Ю.А. Шафрин. - М.: Бином, 2016. - 272 с.

7. Демидович, Н.Б. Программирование и ЭВМ. Учебное пособие по факультативному курсу для учащихся 9, 10 классов / Н.Б. Демидович, В.М. Монахов. - М.: Просвещение, 2014. - 240 с.
8. Демина, О.А. Экзамен по информатике / О.А. Демина. - М.: Приор, 2012. - 176 с.
9. Информатика и информационные технологии / ред. Ю.Д. Романова. - М.: Эксмо, 2011. - 544 с.
10. Информатика: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 768 с.
11. Информатика: Энциклопедический словарь для начинающих / ред. Д.А. Поспелов - М.: Педагогика-Пресс, 2013. - 352 с.
12. Каймин, В.А. Информатика: практикум на ЭВМ / В.А. Каймин, Б.С. Касаев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 216 с.

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса. Проводится с целью определения уровня развития обучающихся в форме устного опроса с использованием оценочных материалов.

5.2. Текущий контроль успеваемости – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала; отслеживание активности обучающихся. Проводится в форме устного опроса в соответствии с пунктом 2 настоящей программы с использованием оценочных материалов.

5.3. Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Формы и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся определены в пункте 4 настоящей программы в рабочих программах предметов, курсов, дисциплин (модулей).

5.4. Итоговая аттестация – это оценка уровня достижений обучающихся по завершении освоения ДОП с целью определения изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей; заключительная проверка знаний, умений, навыков. Проводится в форме подведения результатов участия в тестированиях и олимпиадах, проводимых ГУАП, результатов промежуточной аттестации. Итоговая оценка достижений не оценивается баллами.

5.5. Оценочные материалы:

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций:

«зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

Примерный перечень вопросов

- алгоритмы нахождения наибольшего (или наименьшего) из двух, трех, четырех заданных чисел без использования массивов и циклов, а также сумм (или произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива);
- алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления;
- алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД данного натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.);
- алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке, суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (или наименьшего) значения;
- алгоритмы редактирования текстов (замена символа/фрагмента, удаление и вставка символа/фрагмента, поиск вхождения заданного образца).

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Предлагаемая программа составлена в соответствии с требованиями к курсу «Расширенная информатика» в соответствии с ФГОС среднего (полного) общего образования.

Для реализации учебного курса «Расширенная информатика» необходимо наличие компьютерного класса в соответствующей комплектации:

Требования к комплектации компьютерного класса.

Наиболее рациональным с точки зрения организации деятельности детей в школе является установка в компьютерном классе 13–15 компьютеров (рабочих мест) для школьников и одного компьютера (рабочего места) для педагога.

Предполагается объединение компьютеров в локальную сеть с возможностью выхода в Интернет, что позволяет использовать сетевые цифровые образовательные ресурсы.

Минимальные требования к техническим характеристикам каждого компьютера следующие:

- процессор – не ниже Celeron с тактовой частотой 2 ГГц;
- оперативная память – не менее 256 Мб;
- жидкокристаллический монитор с диагональю не менее 15 дюймов;
- жёсткий диск – не менее 80 Гб;
- клавиатура;
- мышь;
- устройство для чтения компакт-дисков (желательно);
- аудиокарта и акустическая система (наушники или колонки).

Кроме того, в кабинете информатики должны быть:

- принтер на рабочем месте учителя;
- проектор на рабочем месте учителя;
- сканер на рабочем месте учителя.

Требования к программному обеспечению компьютеров:

На компьютерах, которые расположены в кабинете информатики, должна быть установлена операционная система Windows или Linux, а также необходимое программное обеспечение:

- текстовый редактор (Блокнот или Gedit) и текстовый процессор (Word или OpenOffice Writer);
- табличный процессор (Excel или OpenOffice Calc);
- средства для работы с базами данных (Access или OpenOffice Base);
- графический редактор Gimp (<http://gimp.org>);
- редактор звуковой информации Audacity (<http://audacity.sourceforge.net>);
- программа для 3D-моделирования Blender (<https://www.blender.org/>);
- среда программирования Wing IDE 101 (<http://wingware.com/downloads/wingide-101>);
- и другие программные средства.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антопольский, А.Б. Информационные ресурсы России: Научно-

методическое пособие / А.Б. Антопольский. - М.: Либерия, 2014. - 424 с.

2. Антошин, М.К. Учимся рисовать на компьютере / М.К. Антошин. - М.: Айрис, 2016. - 160 с.

3. Божко, В.П. Информатика: данные, технология, маркетинг / В.П. Божко, В.В. Брага, Н.Г. Бубнова. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 224 с.

4. Гейн, А.Г. Основы информатики и вычислительной техники / А.Г. Гейн, В.Г. Житомирский, Е.В. Линецкий, и др.. - М.: Просвещение, 2013. - 254 с.

5. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. 2 класс. Учебник-тетрадь / А.В. Горячев, Т.О. Волкова, К.И. Горина, и др.. - М.: Баласс, 2015. - 128 с.

6. Горячев, А.В. Практикум по информационным технологиям / А.В. Горячев, Ю.А. Шафрин. - М.: Бином, 2016. - 272 с.

7. Демидович, Н.Б. Программирование и ЭВМ. Учебное пособие по факультативному курсу для учащихся 9, 10 классов / Н.Б. Демидович, В.М. Монахов. - М.: Просвещение, 2014. - 240 с.

8. Демина, О.А. Экзамен по информатике / О.А. Демина. - М.: Приор, 2012. - 176 с.

9. Информатика и информационные технологии / ред. Ю.Д. Романова. - М.: Эксмо, 2011. - 544 с.

10. Информатика: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 768 с.

11. Информатика: Энциклопедический словарь для начинающих / ред. Д.А. Поспелов. - М.: Педагогика-Пресс, 2013. - 352 с.

12. Каймин, В.А. Информатика: практикум на ЭВМ / В.А. Каймин, Б.С. Касаев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 216 с.